

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] a line -- the orientation layer for liquid crystal ingredients characterized by thickness two-layer [ whole ] not exceeding 40 nanometers including the 2nd layer of the anisotropy network of the 1st layer and the nematic prepolymer base of a photopolymerization nature polymer.

[Claim 2] The orientation layer according to claim 1 two-layer [ whose ] is under 20-nanometer thickness, respectively.

[Claim 3] The orientation layer according to claim 1 or 2 whose thickness two-layer [ whole ] is less than 20 nanometers.

[Claim 4] The orientation layer according to claim 1 to 3 whose thickness two-layer [ whole ] is less than 10 nanometers.

[Claim 5] The orientation layer according to claim 1 to 4 from which orientation changes locally.

[Claim 6] The orientation layer according to claim 1 to 5 to which the 2nd layer contacts a liquid crystal ingredient.

[Claim 7] The orientation layer according to claim 6 said whose liquid crystal ingredient is a ferroelectricity.

[Claim 8] The liquid crystal cell containing an orientation layer according to claim 1 to 7.

[Claim 9] The liquid crystal cell according to claim 8 which is a strain whorl ferroelectricity (DHF) type.

[Claim 10] The liquid crystal cell according to claim 8 which is a short pitch bistability ferroelectricity (SBF) type.

[Claim 11] The liquid crystal cell according to claim 8 which is a mutual polarization field (APD) type.

[Claim 12] The liquid crystal cell according to claim 8 which is a surface ferroelectricity (SSF) type.

[Claim 13] The liquid crystal cell according to claim 8 which is an antiferroelectricity type.

[Claim 14] The liquid crystal cell according to claim 8 which is an electro clinic type.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-532755

(P2002-532755A)

(43) 公表日 平成14年10月2日(2002.10.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F 1/1337  
1/141

識別記号

5 1 0

F I

G 0 2 F 1/1337  
1/141

テマコード\* (参考)

5 1 0 2 H 0 8 8  
2 H 0 9 0

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-588646(P2000-588646)  
(86) (22) 出願日 平成11年12月6日(1999.12.6)  
(85) 翻訳文提出日 平成13年6月15日(2001.6.15)  
(86) 国際出願番号 PCT/IB99/01938  
(87) 国際公開番号 WO00/36463  
(87) 国際公開日 平成12年6月22日(2000.6.22)  
(31) 優先権主張番号 9827540.7  
(32) 優先日 平成10年12月15日(1998.12.15)  
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)  
(31) 優先権主張番号 9828283.3  
(32) 優先日 平成10年12月22日(1998.12.22)  
(33) 優先権主張国 イギリス (GB)

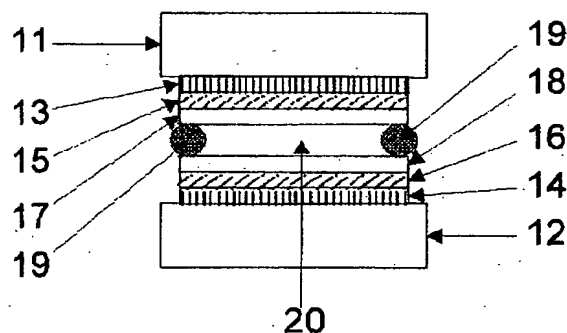
(71) 出願人 ロリク アーゲー  
ROLIC AG  
スイス国 ツェーハー6301 ツーク シャ  
メールシュトラッセ 50  
(72) 発明者 フュンフシリング ユーグ  
スイス ツェーハー4054 パーゼル ヴ  
アイハーホフシュトラッセ 138  
(72) 発明者 シュタルダー マーティン  
スイス ツェーハー4104 オバーヴィル  
ビーネンシュトラッセ 63  
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外9名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶材料用配向層

(57) 【要約】

強誘電性液晶材料を含む液晶デバイスであって、20nm以下の液晶ポリマー(LCP)ネットワーク層(18)によって配列され、それ自身が、20nm以下の光配向線状光重合性(LPP)層(16)によって配向され、配向層での低電圧降下を示し、及び顕著なコントラスト比を有するものに関する。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 線状光重合性ポリマーの第1層、及びネマチックプレポリマーベースの異方性ネットワークの第2層を含み、2層の全体の厚さが40ナノメートルを越えないことを特徴とする、液晶材料用の配向層。

【請求項2】 2層のそれぞれが、20ナノメートル厚未満である、請求項1に記載の配向層。

【請求項3】 2層の全体の厚さが、20ナノメートル未満である、請求項1又は2に記載の配向層。

【請求項4】 2層の全体の厚さが、10ナノメートル未満である、請求項1～3のいずれかに記載の配向層。

【請求項5】 配向が、局所的に変化する、請求項1～4のいずれかに記載の配向層。

【請求項6】 第2層が、液晶材料と接触する、請求項1～5のいずれかに記載の配向層。

【請求項7】 前記液晶材料が強誘電性である、請求項6に記載の配向層。

【請求項8】 請求項1～7のいずれかに記載の配向層を含む、液晶セル。

【請求項9】 ひずみらせん強誘電性(DHF)タイプである、請求項8に記載の液晶セル。

【請求項10】 短ピッチ双安定強誘電性(SBF)タイプである、請求項8に記載の液晶セル。

【請求項11】 交互分極領域(APD)タイプである、請求項8に記載の液晶セル。

【請求項12】 表面強誘電性(SSF)タイプである、請求項8に記載の液晶セル。

【請求項13】 反強誘電性タイプである、請求項8に記載の液晶セル。

【請求項14】 エレクトロクリニックタイプである、請求項8に記載の液晶セル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は、液晶材料用の配向層に関する。

## 【0002】

液晶（LC）デバイスは、通常、液晶、材料を含む薄いセルを含み、そのセルの上下の内部面には、（通常透明な）配向層を有する。これらの最も内側の層は、境界近くにおける液晶ディレクタの実際の配列を定義することによって、液晶分子に、その近傍における好ましい配向を与える。この好ましい配向は、配向層から離れても、液晶分子の強い相互作用のために、存続する傾向がある。

ネマチック液晶において、境界は、配向層が液晶において誘導するディレクタの向き（方位及び傾き）、及び弾性変形が境界層にねじれ(torque)を与える場合における固着の強さ、すなわち配向の変化を説明するパラメータ（固着エネルギー）によって特徴づけられ得る。

強誘電性液晶ディスプレイ（LCD）（これは、カイラルスメクチック-C液晶に基づく）において、事態はより複雑である。つまり、スメクチックの層の配向並びに層の内側のディレクタの配向が定義されなければならないからである。さらに、液晶配列の品質は、使用される液晶材料に大きく依存する。従って、層及び液晶材料を配向する多数の組み合わせが、提案されてきた。

## 【0003】

配向層が存在すると、困難を導き得る：

ひずみらせん(deformed helix)強誘電性（DHF）又は短ピッチ双安定強誘電性（SBF）のような、大きな自発分極 $P_s$ を有する液晶ディスプレイ又は反強誘電性の液晶ディスプレイにおいて、分離(isolating)配向層での電圧降下は、配向層の厚さ $d_{or}$ が厚いほど大きい。この電圧降下は、およそ以下で与えられる：

$$U_{or} = \frac{P_s d_{or}}{\epsilon \epsilon_0}$$

式中、 $\epsilon$ は、配向層の比誘電率であり、及び $\epsilon_0$ は、真空の誘電率である。 $P_s = 1 \text{ mC/m}^2$ 、 $d_{or} = 100 \text{ nm}$ 、 $\epsilon = 3$ のとき、 $U_{or} = 3.8 \text{ V/配向層}$ となる。

同様の考察は、エレクトロクリニック液晶ディスプレイに適用できる（例えば

、S. Garroff and R. B. Meyer, Phys. Rev. Lett., 38, 848-851, 1977を参照のこと)。

より低い $P_s$ を有する液晶ディスプレイ、例えば交互(alternating)分極領域(A PD)又は表面強誘電性(SSF)液晶ディスプレイにおける電圧降下は、より小さいが、それでも望ましくない。

加えて、SSF液晶ディスプレイは、SSF液晶ディスプレイにおいてゴースト画像を引き起こす分極チャージの形成を防止するために、薄い配向層を必要とする。

従って、配向層は薄くなければならないというひとつの条件は重要である。

結果として、SSF液晶ディスプレイ用の配向層は、ときに1分子の薄さ(例えば、ラングミュア-ブロッジェットフィルム)となる。

#### 【0004】

配向層を調製する標準的方法は、支持体を薄いポリマー層でコーティングする工程、次いで、この層をこすって所望の配向方向を誘導する工程からなる。この、こする工程は、ちり粒子を生じるような望ましくない副作用を有する。これは、小さいセルギャップ( $2\mu\text{m}$ 以下)液晶ディスプレイの生産に特に障害となり、これには、大部分の強誘電性液晶ディスプレイが含まれる。

EP 756 193は、2層方法の液晶を配置する技術を記載する：

線状光重合性材料の第1層は、支持体上にコーティングされ、及び偏光に暴露される。この光は、層の架橋反応を誘導し、及び、偏向された光が使用されるので、この架橋は、層の異方性を誘導する。このような層は、線状光重合ポリマー(LPP)層と呼ばれ、また、光配向重合体ネットワーク(PPN)として知られている。

ネマティックモノマー又はプレポリマーの第2層は、その後適用される。このネマチック液晶はLPP層によって配向されている、すなわち、LPP層の異方性はネマチック液晶層に転移される。この配向されたネマティックプレポリマー層は、その後光重合され、及び高異方性のポリマーネットワークとして、永久に固定される(さらに、このようなネットワークに対し、「液晶ポリマーネットワーク」、つまりLCPが使用される)。同様に、このネマティックプレポリマーベースの異方性のネットワークは、液晶用の配向層として作用し得る。

この方法は、2つの層、つまり、LPPとネマティックプレポリマーベースの異方性のネットワークを使用するので、配向層の全体の厚さは2倍になる。さらに、ネマティックプレポリマー層が、ほぼ外挿長程度、又はこれより薄い場合 [例えば、P. G. de Gennes and J. Prost, "The Physics of Liquid Crystals", 2nd edition, Clarendon Press, Oxford 199'), 196頁参照]、液晶は、配向層における微視的な不規則性をもはや平均化又は平滑化できない。この外挿長に対する明確な数はわからないが、引用される典型的値は100nmより大きい。従って、非常に薄いネマティックプレポリマー層、及び、ネマティックプレポリマーベースの異方性のネットワークであってそのプレポリマーから層を製造したものは、均一に配向するのではなく、根本的なLPP層の微視的な不規則性を示すだろう。

#### 【0005】

前述のすべてと対照して、及び、入手した教示と対比して、本発明は、配向層、線状光重合ポリマーの第1層を有する配向層、及びネマティックプレポリマーベースの異方性ネットワークの第2層と接している液晶材料を含む成分であって、2つの層の全体の厚さが40ナノメートルを越えないことを特徴とするものである。好ましくは、各層は、20nm未満の厚さである。多く場合に特に有利なのは、全体の層の厚さが、20nm未満、及び最も好ましくは全体の層の厚さが10nm未満である。

このような配向層は、意外にも、強誘電性液晶材料、例えば、ひずみらせん強誘電性又は短ピッチ双安定強誘電性又は交互分極領域又は表面強誘電性又は反強誘電性の液晶ディスプレイ、並びにエレクトロクリニック液晶ディスプレイの用途に特に適している。

#### 【0006】

配向層は、マルチ領域ピクセル操作(multi-domain pixel operation)用としてパターン化されてもよい。言い換えれば、配向が、局所的に変化してもよい。

ネマティックプレポリマーベースの異方性ネットワークは、好ましくは光重合されるが、異なる重合法、例えば、熱重合を使用することも可能である。

本発明の配向層により、有利なホモジニアス配向及び液晶材料のきめ(texture)及び高いコントラスト比が達成され、これは、しばしばLPPのみからなる配向層

より優れている。

さらに、2層技術は、第2層、ネマティックプレポリマーベースの異方性ネットワークの傾斜角度、及び、強誘電性液晶ディスプレイにおける強誘電性液晶の傾斜角度を調節することができる。これは、スメクチックの強誘電性液晶層におけるシェブロン構造の形成を調節するために非常に重要であり得る。

本発明は、ここで、実施例及び添付の図面を参照することによって説明される。

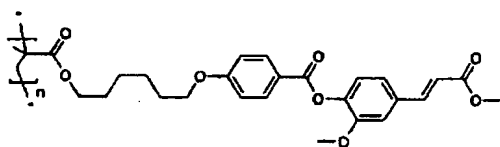
### 【0007】

#### 【実施例】

図1に模式的に示した液晶セルは、我々の実施例の試験セルに対応し、2つの同一の支持体集合体（11、13、15、17）及び（12、14、16、18）を、スペーサ19によって隔離し、及び作動領域の外側（図示せず）で接着した。支持体は、ガラス板（11、12）であり、これは導電性のインジウム-スズ酸化物（ITO）電極（13、14）、線状光重合性ポリマー（LPP）層（15、16）及び液体結晶ポリマーネットワーク（LCP）（17、18）でコーティングされている。セルギャップは、 $1.6\mu\text{m}$ である。使用されるLPP化合物は光配列性(photoaligning)材料Aであり、シクロペンタノンで0.7%ポリマーに希釈した。

フォトポリマーA：

#### 【化1】

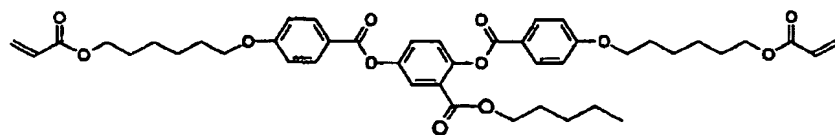


ITOコーティングされた支持体を、この溶液でスピコートした（5000rpmで30秒）。乾燥後、試料を、15分間150℃で処理し、その後、3分間、300..330nmのスペクトル範囲を選択するためのフィルター（ショット UG11及びWG 295）を備える高圧Hgアークランプからの偏光に照射した。得られる層の厚さは、表面観測記録装置（アルファ-ステップ500、Tencore）で測定して9nmと測定された。使用されるネマチック液晶プレポリマーは、以下の液状の結晶ジアクリレートモノマ

一を含む混合物 $M_{LCP}$  である：

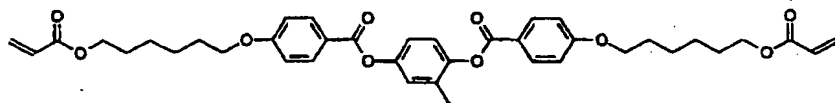
Mon1：

【化2】



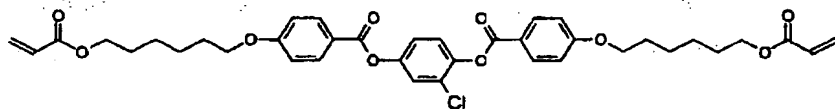
Mon2：

【化3】



Mon3：

【化4】



ジアクリレートモノマーに加えて、Ciba SCからの光重合開始剤IRGACURE 369、並びに阻害剤として働くBHT（2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール／”ブチルヒドロキシトルエン”）が、混合物に加えられる。したがって、混合物 $M_{LCP}$ の組成は、次の通りである：

Mon1	77質量%
Mon2	14.5質量%
Mon3	4.7質量%
Irgacure 369	1.9質量%
BHT	1.9質量%

混合物 $M_{LCP}$  を、アニソールで0.7%ポリマーに希釈する。前記LPPコーティング



された支持体を、この溶液でスピコートした（5000rpmで30秒）。乾燥後、試料を、窒素雰囲気中で3分間、フィルター無しの150W Hgアークランプからの光に照射した。生産されたLPP及びLCPのハイブリッド層は、全体の厚さが18ナノメートルだった。

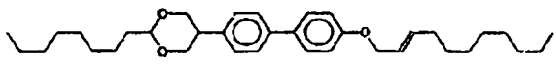
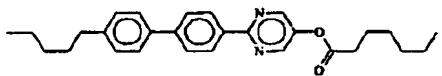
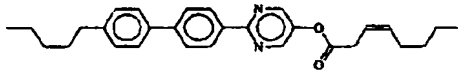
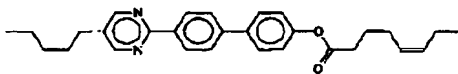
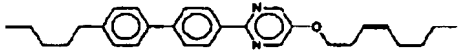
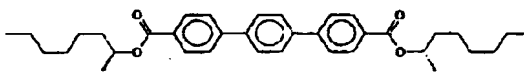
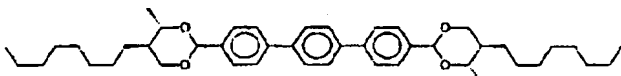
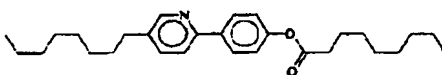
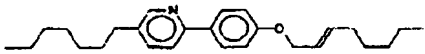
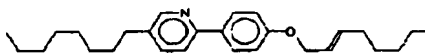
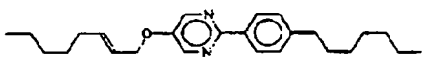
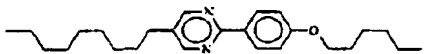
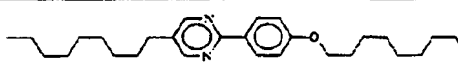
セルを、強誘電性の液晶材料、SC980110混合物（表1を参照のこと）で、110℃において毛管現象によって満たした。強誘電性液晶層20の配向は、以下の形成方法によって最適化される：

セルを、約2分間、ネマチック-Sc<sup>\*</sup> 転移温度以下の約1℃の温度で、3V（振幅）、800Hz矩形波電圧を適用して維持し、その後、電圧をかけたまま室温に冷却した。この処理工程の間、大部分の転位が消滅し、130：1の高コントラスト比が達成される。

このコントラスト比は、配向された試料に対する光透過の、最大透過対最小透過の比である。これらの光透過は、4/0.1対物レンズを有する偏光顕微鏡で、0.47mmの有効径を有する測定領域において測定される。

【表1】

表1: SC980110の組成

構造	質量%
	5.9
	1.1
	1.1
	2.2
	2.5
	25.0
	12.0
	4.7
	4.7
	4.7
	9.4
	14.0
	14.0

## 【図面の簡単な説明】

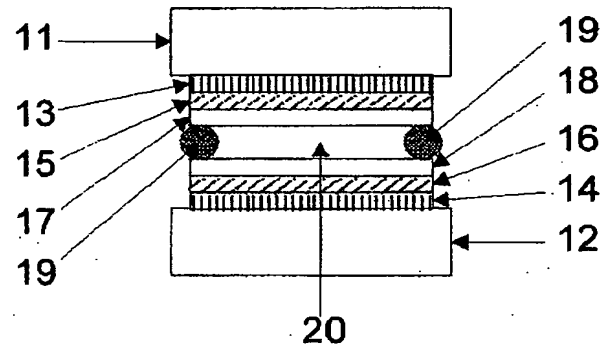
## 【図1】

本発明の配向層を具体化している液晶セルを示す概略図である。

## 【符号の説明】

- 11、12    ガラス板  
13、14    電極  
15、16    線状光重合性ポリマー（LPP）層  
17、18    液体結晶ポリマーネットワーク  
19        スペーサ

## 【図1】

Figure 1

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International Application No. PCT/IB 99/01938
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 602F1/1337		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 602F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 756 193 A (ROLIC AG) 29 January 1997 (1997-01-29) cited in the application page 3, line 42 - line 52; claims 1,6	1,6,8
A	SCHADT M ET AL: "Photo-generation of linearly polymerized liquid crystal aligning layers comprising novel, integrated optically patterned retarders and color filters" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, PART 1 (REGULAR PAPERS & SHORT NOTES), JUNE 1995, JAPAN, vol. 34, no. 6A, pages 3240-3249, XP000579023 ISSN 0021-4922 * section 1, paragraph 6; section 3 *	1,6,8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 2 March 2000		Date of mailing of the international search report 09/03/2000
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 4000 Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Iasevoli, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No.  
PCT/IB 99/01938

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0756193 A	29-01-1997	CN 1146561 A	02-04-1997
		JP 2980558 B	22-11-1999
		JP 9222605 A	26-08-1997

## フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 シャット マーティン

スイス ツェーハー-4411 ゼルティスベルグ  
リーシュタラーシュトラッセ 77

Fターム(参考) 2H088 GA04 GA08 GA10 JA18 JA19  
JA20 KA01 MA02  
2H090 HA11 HB07Y HC05 HC13  
HC15 HC17 HC20 HD14 KA14  
KA15 KA18 MA17 MB08 MB12